

(18) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-323960

(43) 公開日 平成4年(1992)11月13日

(51) Int. Cl. ⁴	識別記号	序内番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 1/41	B	8830-5C		
G 0 6 F 15/08	S 3 0	H 8420-5L		
H 0 3 M 7/40		8836-5J		
H 0 4 N 1/41	C	8839-5C		
11/04	Z	8187-5C		

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特開平3-02288

(22) 出願日 平成3年(1991)4月23日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 藤井 昭雄

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノ

ン株式会社内

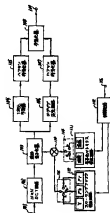
(74) 代理人 弁護士 丸島 徹一

(54) 発明の名称 画像符号化方法及び装置

(57) 要約

【目的】 画像符号化の第の画質の改善を図る。

【構成】 画像情報を行列数領域に変換した変換データを量子化し、可変長符号化する装置において、色の量子化マトリクスに乗じる係数を階度の量子化マトリクスに乗じる係数によって設定することにより、色の改善を図る。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像情報と画素数領域に変換して得た変換データを量子化し、該量子化された変換データを可変長符号化する画像符号化方法であって、前記量子化のための量子化ステップを決定する量子化マトリクスに依る係数を設定する際に、色信号の量子化マトリクスに依る係数を画素番号の量子化マトリクスに依る係数に応じて調整することを特徴とする画像符号化方法。

【請求項2】 画像情報と画素数領域に変換して得た変換データを量子化し、該量子化された可変長符号化する画像符号化方法であって、前記量子化のための量子化ステップを決定する量子化マトリクスに依る係数を設定する際、前記設定手段により設定される係数を画素番号の量子化マトリクスに依る係数に応じて調整する調整手段とを有することを特徴とする画像符号化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は画像符号化方法及び装置に関し、より具体的には、アナログディジタル変換した画像情報と画素数領域に変換して得た変換データを量子化し、該量子化された変換データを可変長符号化し、伝送媒体や記憶媒体に対し、符号データを出力する画像符号化方法及び装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来カラー画像の圧縮方式は数々の方式が提案されているが、カラー静止画符号化方式の代表的なものとして、適応的離散コサイン変換符号化方式（以下、ADCT方式と記す。）が提案されている。

【0003】 図3に該ADCT方式を用いた画像符号化装置の構成概念図を示した。入力画像としては、不表示のアナログディジタル変換機（以下、A/D変換機と記す。）により8ビット、すなわち256階調/色に変換されたデータとし、色数についてはこの場合、画素Y、色P₁、色P₂の3種とする。

【0004】 図3の入力101より入力された画素番号Yのディジタルデータは102でN×N画素（たとえ8×8画素）のサブブロック単位で2次元の離散コサイン変換（以下DCT変換と記す）を行なう。その後、離散量子化部103で変換係数の離散量子化を行なう。量子化ステップサイズは各変換係数毎に異なり、各変換係数に対する量子化ステップサイズは量子化部に対する高感度の変換係数毎の平滑度を考慮したN×Nの量子化マトリクス要素で28倍した値とする。ここでSは0または正数の整数であり、スケーリングファクタと呼ぶ。このSの値により、画質や発生データが制御される。

【0005】 量子化マトリクス要素の1例を6×8の場合について図4に示す。量子化マトリクス発生回路111は制御回路302の制御を受け、画素番号Yの量子化マトリクスを発生し、スイッチ114はa個が選択さ

れ、乗算器110に画素番号Yの量子化マトリクスを供給する。乗算器110ではスケーリングファクタ発生回路301から供給されたスケーリングファクタSにより各量子化マトリクス量子化要素に2⁴の増減を施し、その結果を離散量子化部103に供給し、離散量子化部103はこの結果を使って変換係数の離散量子化を行なう。

【0006】 量子化後、直交変換係数（以下DCT成分と記す）については1次元画素104において逆符号化ブロック間で予測値を算出し、ハフマン符号化器105において予測誤差がハフマン符号化される。そこで、予測誤差の量子化出力をグループに分け、まず予測誤差の所属するグループの識別番号をハフマン符号化し、続いてグループ内のいずれの値であるかを各長符号で表わす。

【0007】 DCT成分以外の交差変換成分（以下、AC成分と記す）についてはジグザグ走査回路108で図4に示すように逆周波成分から高周波成分へとジグザグ走査し、ハフマン符号化器107でハフマン符号化する。

すなわち、量子化出力が0でない変換係数（以下、有量係数と記す。）はその値により、グループに分かれ、そのグループ識別番号と、直前の有量変換係数との間にけはさまれた量子化出力が0の変換係数（以下、無量係数と記す。）の個数とを値にしてハフマン符号化し、続いてグループ内のいずれの値であるかを各長符号で表わす。

【0008】 DCT成分、AC成分のそれぞれの符号化例は多重化部108で多重化された出力109より出力される。

【0009】 次に色信号P₁、P₂のディジタルデータが入力101より入力された場合、制御回路302の制御により、量子化マトリクス発生回路111は色信号P₁、P₂用の量子化マトリクスを発生し、スイッチ114はそれを選択し、乗算器110に色信号用の量子化マトリクスを供給する。後の処理は既に述べた画素番号Yの処理と同様の手段をとり、ハフマン符号化し、続いてグループ内のいずれの値であるかを各長符号で表わす。

【0010】 伝送路等の制約から圧縮率を上げたい（高圧縮にしたい）場合は入力303より制御情報を入力し、制御回路302からスケーリングファクタ発生回路301を制御してスケーリングファクタSを大きくする。また画質が得られないような場合にはスケーリングファクタSを小さくする。

【0011】

【発明が解決しようとしている課題】 しかしながら、上記従来例では画素番号Y、色信号P₁、P₂の符号化に際し、同じ値のスケーリングファクタSを用いるため、高圧縮を得るのにスケーリングファクタ値を大きくした時、画像の色の部分（特に人間の知覚度の低い赤色の部分）で画質の劣化が著しくなるという欠点があった。

【0012】 そこで、本発明は、かかる従来技術の欠点

3

を除去し、高画質の再生画像を得ることができる画像符号化方法及び装置を提供することを目的とする。

[0013]

【課題を解決するための手段及び作用】上記課題を解決するため、本発明の画像符号化方法は画像情報を周知領域に変換して得た変換データを量子化し、量子化された変換データを可変長符号化する画像符号化方法であって、前記量子化のための量子化ステップを決定する量子化マトリクスに依る係数を設定する際に、色信号の量子化マトリクスに依る係数を周知信号の量子化マトリクスに依る係数に応じて制御することを特徴とする。

[0014] また、本発明の画像符号化装置は、画像情報を周知領域に変換して得た変換データを量子化し、該量子化された変換データを可変長符号化する画像符号化方法であって、前記量子化のための量子化ステップを決定する量子化マトリクスに依る係数を設定する設定手段と、前記設定手段により設定される係数を周知信号の量子化マトリクスに依る係数に応じて制御する制御手段とを有することを特徴とする。

[0015]

【実施例】以下の本発明の実施例では、輝度信号Yのスケールングファクタ S_y により、色信号の量子化マトリクス要素に依る係数を制御することにより、圧縮率を上げるためにスケールングファクタ値を大きくした時でも、画像の劣化を少なくできるようにしたものである。

[0016] 図1は本発明の第1の実施例を示すブロック図である。101はデジタル画像データの入力端子、102は $N \times N$ 画素単位でのDCT回路、103は変換係数を量子化する量子化マトリクス、104はDCT成分に関する1次元予測、105はハフマン符号化部、106はAC成分をジグザグ走査するジグザグ走査回路、107はハフマン符号化部、108はDCT成分とAC成分の符号を多重化する多重化部、109は出力端子である。110は周知、または色信号の量子化マトリクス要素にスケールングファクタを乗算する乗算部、111は周知、色信号の量子化マトリクスを発生する量子化マトリクス発生回路、112は量子化マトリクス発生回路とスケールングファクタ発生回路を制御する制御回路、113は周知信号 P_1 、 P_1 用のスケールングファクタあるいは乗算するための係数を発生するスケールングファクタ発生回路、114、115は選択スイッチ、116は制御回路への制御情報の入力端子である。

[0017] 図3と同じ働きをするものには同一の番号を付す。以下異なる箇所のみ説明する。

[0018] スケールングファクタ発生回路113は制御回路112の制御により、輝度信号Yの量子化マトリクスに依るスケールングファクタ S_y を発生し、ス

4

イッチ115は n を選択する。輝度信号Yの符号化が完了して色信号 P_1 の変換係数を量子化回路103で量子化する時にはスケールングファクタ発生回路113は制御回路112の制御を受けて P_1 用のスケールングファクタ S_1 を発生し、スイッチ115は b を選択する。このとき、例えば、

$$S_1 = f_1(S_y)$$

で表わされる S_1 の周知として発生させる。

[0019] 色信号 P_1 の変換係数を量子化回路103で量子化する時にはスケールングファクタ発生回路113は制御回路112の制御を受けて P_1 用のスケールングファクタ S_1 を発生し、スイッチ115は c を選択する。このとき、例えば、

$$S_1 = f_1(S_y)$$

で表わされる S_1 の周知として発生させる。

[0020] S_1 、 S_2 の周知としては本実施例では例えば図2を用いる。

[0021]

【例1】

$$1) S_1 = f_1(S_y) = S_y + X_{S1}, S_2 = f_2(S_y) = S_y + X_{S2}$$

X_{S1} 、 X_{S2} は正の定数

$$10) S_1 = f_1(S_y) = \begin{cases} S_y + X_{S1} & (S_y \geq 0) \\ S_y + X_{S2} & (S_y < 0) \end{cases}$$

$$S_2 = f_2(S_y) = \begin{cases} S_y + X_{S1} & (S_y \geq 0) \\ S_y + X_{S2} & (S_y < 0) \end{cases}$$

X_{S1} 、 X_{S2} 、 X_{S3} 、 X_{S4} はそれぞれ S_1 の周知

$$110) S_1 = f_1(S_y) = S_y + X_{S1}(S_y)$$

$$S_2 = f_2(S_y) = S_y + X_{S2}(S_y)$$

$X_{S1}(S_y)$ 、 $X_{S2}(S_y)$ はそれぞれ S_1 の周知

$$10) S_1 = f_1(S_y) = S_y,$$

$$S_2 = f_2(S_y) = \begin{cases} S_y & (S_y < A) \\ C & (S_y \geq A) \end{cases}$$

C 、 A はそれぞれ定数

[0022] 上記周知、定数は必要とする圧縮率と入力画像の性質から最も画質劣化が小さくなるように最適なものを選択。その選択の方法としては、例えば、符号化を複数回繰り返したり、並列に符号化を行うなどが考えられる。

[0023] また、色信号 P_1 、 P_2 に関する量子化ステップの制御の仕方として、スケールングファクタを発生させるのではなく、色信号の量子化マトリクス要素に依る係数そのもので制御してもよい。この場合にはスケールングファクタ発生回路113は色信号 P_1 、 P_2 についてスケールングファクタを発生するのではなく、依る係数 M_1 、 M_2 を発生する。但し、 M_1 、 M_2 は $M_1 = g_1(S_y)$ 、 $M_2 = g_2(S_y)$ で表わされる S_y の周知である。

【0024】 M_0 、 M_1 の関数の形として以下の様な * 【0025】
 関がある。 * 【%2】

$$v) M_0 = g_0(S_0) = 2^{11} \times Y, M_1 = g_1(S_1) = 2^{11} \times YR$$

T R、T R は正の定数

$$vi) M_0 = g_0(S_0) = CR \times 2^{11}, M_1 = g_1(S_1) = CR \times 2^{11}$$

C R、C R はそれぞれ定数

$$vii) M_0 = g_0(S_0) = 2^{11} \times C_0(S_0), M_1 = g_1(S_1) = 2^{11} \times C_1(S_1),$$

C₀(S₀)、C₁(S₁) はそれぞれ S₀、S₁ の関数

$$viii) M_0 = g_0(S_0) = 2^{11}$$

$$M_1 = g_1(S_1) = \begin{cases} 2^{11} & (S_1 < B) \\ C D & (S_1 \geq B) \end{cases}$$

上記同様、定義が必要とする圧縮率と入力画像の性質から最も画質劣化の少ない最適なものを選択。

【0026】 圧縮率の切り換えは 11 6 より制符号情報を制符号 11 2 に入力してスケーリングファクタ値 S_1 を切り換えることにより行なう。また色差信号 P_1 、 P_2 用の量子化ステップの決定方法のモードの切り換えも 11 6 よりモード情報を制符号 11 2 に入力することにより行なえる。

【0027】 上述したように輝度信号 Y と、色差信号 P_1 、 P_2 のスケーリングファクタ値を輝度信号 Y のスケーリングファクタ値 S_0 によって色差信号 P_1 、 P_2 のスケーリングファクタ値を制符号することにより、圧縮率をあげたときには画質の悪い P_1 に小さなスケーリングファクタ値を設定する(例えば P_1 に大きなスケーリングファクタ値を設定する)という具合に、圧縮率をあげたときにも画質の劣化の少ない画像を得ることが出来る。また f_1 、 f_2 、 g_1 、 g_2 の関数によって色信号の量子化マトリクスに施す係数を制符号することによって全く別々に係数を設定するより効率的に符号化が行なえる。

【0028】 また、上述した以外の画像データの入力形態(例えば GBR 入力) のときでも人間の視覚度に合わせて上述したと同様に量子化マトリクスに施す係数に重みづけを行なう(例えば GBR 入力の際には輝度信号に重み R 、その次に G 、次に B の順に重みづけを行なう) ことにより上述したと同様の効果を得られる。

【0029】 (図の実施例) 図 2 に本発明の第 2 の実施例を示す。従来例と同様の働きをするものには同じ番号が付してあるもので説明は省略する。さらに図 2 で図 2 a、b、c は 3 つとも同様の働きをする。但し、a の入力は輝度信号 Y のみであり、b の入力は色差信号 P_1 のみ、c の入力は色差信号 P_2 のみというように輝度と色差信号を別々にパラレルに処理し、符号化する。したがって制符号 22 2 はパラレル処理に進んだ制符号を量子化マトリクス発生回路 22 1 に供給し、輝度信号と色差信号用の量子化マトリクスをほぼ同じタイミングで発生する。同様にスケーリングファクタ発生回路 22 0 も制符号 22 2 の制御により、ほぼ同じタイミングで

輝度信号 Y、色差信号 P_1 、 P_2 用のスケーリングファクタ S_1 、 S_2 、 S_3 をほぼ同じタイミングで発生する。但し、 S_1 、 S_2 、 S_3 は $S_0 = f_1(S_1)$ 、 $S_2 = f_2(S_2)$ となる S_0 の関数である。

【0030】 またはスケーリングファクタ発生回路 22 0 は色差信号用の量子化マトリクスに直接施す係数を発生させてもよく、その場合には色差信号 P_1 、 P_2 用の係数を M_1 、 M_2 とすると $M_1 = g_1(S_1)$ 、 $M_2 = g_2(S_2)$ となる。

【0031】 上述したような構成をすることにより、圧縮率を上げたときにも画質劣化の少ない画像が得られるばかりでなく、パラレル処理をするのでより高速の符号化に対応でき、動画像等のリアルタイムでの符号化が可能にする。

【0032】 以上説明したように輝度信号 Y と色差信号 P_1 、 P_2 のスケーリングファクタ値あるいは量子化マトリクスに施す係数そのものを別々に設定し、輝度信号 Y のスケーリングファクタ値 S_0 によって、色差信号 P_1 、 P_2 のスケーリングファクタ値または量子化マトリクスに施す係数そのものを制符号することにより、圧縮率に応じた画質の劣化の少ない画像が得られる(例えば圧縮率を上げたときには画質の悪い色差信号 P_1 には輝度信号 Y のスケーリングファクタ値より小さなスケーリングファクタ値を設定し、色差信号 P_2 には大きなスケーリングファクタ値を設定するという具合にして、圧縮率が上がったときでも色の画質劣化の少ない画像を得ることができる)。また関数によって色信号の量子化マトリクスに施す係数を制符号することにより、全く別々に設定するより効率的に符号化が行なえる。

【0033】 (発明の効果) 以上の様に本発明によれば、高画質の再生画像を得ることができる画像符号化方法及び装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第 1 の実施例を示すブロック図。

【図2】 本発明の第2の実施例を示すブロック図。

【図3】 従来の例を示すブロック図。

【図4】 ジグザグ走査を教わす図。

【図5】 量子化マトリクス要素の1例を示す図。

【符号の説明】

102 N×NDCT回路

103 線形量子化器

104 1次元予測器

105 ハフマン符号化器

106 ジグザグ走査回路

107 ハフマン符号化器

108 多量化器

110 乗算器

111 量子化マトリクス発生回路

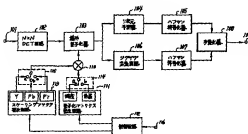
112 削除回路

113 スケーリングファクタ発生回路

114 選択スイッチ

115 選択スイッチ

【図1】

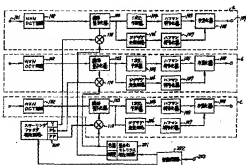


【図5】

15	11	18	16	24	49	51	47
12	12	14	14	35	39	43	45
16	18	16	34	48	27	49	44
14	17	22	25	51	47	49	44
18	35	41	36	48	199	198	77
24	36	48	48	47	199	172	42
48	68	49	47	198	121	122	131
52	42	48	57	132	136	132	91

量子化マトリクス要素の1例

【図2】





US005189530A

United States Patent [19]

[11] Patent Number: 5,189,530

Fujii

[43] Date of Patent: Feb. 23, 1993

[54] IMAGE PROCESSING APPARATUS

[75] Inventor: Akio Fujii, Yokohama, Japan

[73] Assignee: Canon Kabushiki Kaisha, Tokyo, Japan

[21] Appl. No.: 872,050

[22] Filed: Apr. 22, 1992

[30] Foreign Application Priority Data

Apr. 23, 1991 [JP] Japan 3-092288

[51] Int. Cl.³ G06K 9/00

[52] U.S. Cl. 358/458; 358/433

[58] Field of Search 358/458, 455, 456, 429-430,
358/433, 427; 362/50, 51, 52

[56] References Cited

U.S. PATENT DOCUMENTS

4,797,945 1/1989 Suzuki et al. 382/56

4,887,151	12/1989	Wakaya	358/80
4,974,071	11/1990	Menda	358/80
5,023,919	6/1991	Wakaya	382/54
5,060,285	10/1991	Disti et al.	358/433

Primary Examiner—Stephen Brinich
Attorney, Agent, or Firm—Fitzpatrick, Cella, Harper & Scinto

[57] ABSTRACT

The invention is intended to improve image quality in a process of image coding. In an apparatus for quantizing conversion data resulted from converting image information into frequency regions and then coding the quantized data, a coefficient to be multiplied by a chrominance quantizing matrix is set depending on a coefficient to be multiplied by a luminance quantizing matrix for an improvement in color reproducibility.

10 Claims, 8 Drawing Sheets

